

Aus der Orthopädischen Klinik und -Poliklinik der
Freien Universität Berlin (Oskar-Helene-Heim)
Direktor: Professor Dr. med. Alfred N. Witt.

Die Arthrosis deformans der Nearthrose im
Rahmen der Degenerationserscheinungen
bei lumbosacralen Übergangswirbeln

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1963

vorgelegt von

Hans-Joachim-Maria Walter

aus Hamm/Westfalen

Aus der Orthopädischen Klinik und -Poliklinik der
Freien Universität Berlin (Oskar-Helene-Heim)
Direktor: Professor Dr. med. Alfred N. Witt.

Die Arthrosis deformans der Nearthrose im
Rahmen der Degenerationserscheinungen bei
lumbosacralen Übergangswirbeln

INAUGURAL - DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Hans-Joachim-Maria Walter

aus Hamm-Westfalen

Dekan: Professor Dr.med. Bernhard Schmidt

Referent: Professor Dr.med. Alfred N. Witt

Korreferent: Professor Dr.med. Hermann Franke

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 30. Mai 1963

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Geschichtliches
3. Entwicklungsgeschichte
4. Anatomie
5. Einteilung, Schemata und Statistik
6. Degenerationserscheinungen und Klinik
7. Die Arthrosis deformans in der Nearthrose
8. Zusammenfassung
9. Literaturangaben
10. Lebenslauf

1. Einleitung

Die Wirbelsäule als Hauptstütze des menschlichen Rumpfes ist seit längerer Zeit als Ursprung verschiedener Beschwerdebilder in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Nicht nur die ortsgebundene Wichtigkeit von Wirbelsäulenveränderungen, sondern ihre Auswirkungen auf Skelett und Organe wurden besonders herausgestellt. Die Wirbelsäule besitzt vielfältige Funktionen, die auf den ersten Anblick schwer miteinander zu vereinigen sind. Als Hauptträger des Rumpfes muß sie stabil sein, andererseits eine ausreichende Bewegungsfreiheit gewähren. Zur Erfüllung dieser Funktionen ist ein gutes Zusammenspiel aller Einzelelemente bei einwandfreiem Kontakt die Voraussetzung. Form und Achse der Wirbelsäule sind normalerweise diesen Erfordernissen zweckdienlich angepaßt. Den einzelnen Wirbelsäulenabschnitten sind unterschiedliche Aufgaben zugeordnet, die wesentlich von der Region, d. h. der Höhe des Wirbelsäulenbereiches abhängen. Die unterschiedliche Funktion fordert eine verschiedene Formgebung der Bauelemente.

Die Wirbelsäule setzt sich in ihrem anatomischen Aufbau aus einer Kette von Wirbeln zusammen, die mit der Muskulatur, den Bändern, Bandscheiben, Bögen und Gelenkfortsätzen das Zusammenspiel einer funktionellen Einheit ergibt. Eine Einteilung in bestimmte Regionen, bei denen starre in bewegliche Abschnitte übergehen, ist sinnvoll. An diesen Stellen treten verschiedenartige funktionelle Probleme auf. Bei Formveränderungen können sich krankhafte Störungen manifestieren. Entsprechend seiner Lage, seiner anatomischen Gliederung und seiner Entwicklungsgeschichte ist der lumbosakrale Übergang mit der Lendenwirbelsäule die Region, die die meisten Störungen im normalen Ablauf der Wirbelsäulenfunktion aufweist. Im Rahmen des Kreuzschmerzproblems nimmt diese Region, die von M. Lange und Putti zu recht als "Wetterwinkel" bezeichnet wird, eine ganz hervorragende Stellung ein.

2. Geschichtliches

Lange Zeit hat die Kenntnis der mit Sacralisation und Lumbalisation bezeichneten Anomalie der Wirbelsäule nur das Interesse der Anatomen und Zoologen beansprucht. Numerische Variationen waren bereits im Mittelalter bekannt. Dürr war der erste, der die Varietät 1860 zum Gegenstand einer größeren Arbeit machte. In der Folgezeit haben Bergmann (1862), Luschka (1864), Frenkel (1871), Gegenbauer, ferner Cunningham, Topinard, Valentin, Walldeyer, später besonders Le Double und Baus diese anatomischen Varietäten beschrieben.

Der Anatom Rosenberg war der erste, der über die Entstehung der lumbosacralen Übergangswirbel in seiner Arbeit "über die Entwicklung der Wirbelsäule" 1876 eine Erklärung brachte; seine Theorie der phylogenetischen und ontogenetischen proximalwärts gerichteten sacralen Weiterentwicklung der Wirbelsäule ist heute fast allgemein anerkannt.

Das praktische Interesse an der Wirbelsäulenvarietät beschränkte sich zunächst auf die Rolle der Assimilationswirbel bei der Entstehung kongenitaler Skoliosen und in geringerem Grade auch auf die durch sie hervorgerufenen Geburtsstörungen. Aber erst durch Böhme, Perrone und Cramer (1908) wurde auf die orthopädische Bedeutung der Lumbalisation und Sacralisation eindrücklich hingewiesen.

Zu einer neuen und allgemeinen klinischen Bedeutung gelangten die Sacralisation und Lumbalisation durch Adams, der 1910 als erster das Zusammentreffen von Kreuzschmerz und Sacralisation veröffentlichte. Calvè beschrieb 1910 das erste Röntgenbild einer Sacralisation. Aber erst von Bertolotti (1917) und seinem Schüler Rossi wurde die sogenannte schmerzhaftige Sacralisation genauer studiert und zu einem besonderen Krankheitsbild der "Bertolottischen Krankheit" aus der großen Gruppe der Kreuzschmerzen herausgehoben. Im Anschluß an die Veröffentlichung Bertolottis sind dann zahlreiche Arbeiten und Mit-

teilungen über ähnliche Fälle erschienen, besonders von amerikanischen, französischen und italienischen Autoren.

3. Entwicklungsgeschichte

Bei allen Wirbeltieren tritt als erster und ursprünglicher Bestandteil des Achsenskeletts die Chorda dorsalis auf. Sie stellt ein epitheliales Gebilde dar, entstanden aus einer Abschnürung des Urdarms, dessen Zellen durch eine Scheide so stabil geworden sind, daß die Chorda damit eine Stützfunktion erhält. Bei höheren Tieren wird sie durch eine entwickeltere Form des Achsenskeletts ersetzt; es durchläuft mehrere typische Stadien. Ontogenetisch macht auch die menschliche Wirbelsäule sämtliche dieser entwicklungsgeschichtlichen Stadien durch (Broman, Clara, Corning, Hertwig, Liechti, Reiter, Wiedersheim). Die Chorda dorsalis wird etwa im 3. Foetalmonat abgebaut. Von cranial beginnt dann die Verknorpelung. Die knorpeligen Wirbelkörper engen die Chorda dorsalis fortschreitend ein, so daß sie sich langsam zurückbildet. Nur in den Zwischenwirbelscheiben bleibt die Chorda dorsalis erhalten. Durch Zellenwucherung und Verflüssigung des Chordagewebes wird hier der Nucleus pulposus gebildet. Einwachsende Gefäße leiten die Verknöcherung ein. Die Knochenkerne entwickeln sich auf dem Boden enchondraler Verknöcherung. Die für die Wirbelentwicklung typischen drei Knochenkerne treten zunächst in der 10. Foetalwoche in der hinteren Thorakalhälfte auf. Ein Kern bildet den Ausgangspunkt je einer Bogenhälfte, während ein Kern dem Wirbelkörper zugehört. Bis auf die Sacralgegend sind im allgemeinen die Wirbelbögen bis zum 15. Lebensmonat geschlossen. An den drei obersten Sacralwirbeln erfolgt der Bogenschluß langsamer, so daß der fehlende Schluß an dieser Stelle im 7. - 11. Lebensjahr noch als normal angesehen werden darf (Rettig). Bis zur Zeit der Pubertät treten noch sekundäre Knochenkerne auf. Sie werden als Apophysenkerne bezeichnet. An den Thorakal-, Lumbal und Sacralwirbeln bilden sich diese Apophysenkerne an dem knorpeligen Ende der Dorn- und Querfortsätze sowie an den Articulationsflächen für die

Rippenköpfe. Diese Apophysenkerne sind normalerweise bis zum 21. - 25. Lebensjahr mit den Hauptkernen verschmolzen (Junghanns, Liechti).

Über die Entwicklung der Knochenkerne der Wirbelsäule herrschen verschiedene sich widersprechende Ansichten. Während Junghanns der Meinung ist, daß die Verknöcherung von drei Zentren im Wirbel enchondral ausgeht und zwar einem Verknöcherungskern im Wirbelkörper und je einem in den beiden Bogenhälften sind Schaffer, Schinz und Töndury anderer Ansicht. Diese Autoren gestehen dem Wirbelkörper zwar ebenfalls eine enchondrale Verknöcherung zu; sie konnten aber nachweisen, daß in den Bogenanteilen die Verknöcherung perichondral beginnt.

Das Kreuzbein nimmt ebenso wie die beiden obersten Halswirbel bei der Verknöcherung eine Sonderstellung ein. An der Entstehung der Sacralwirbel sind nicht drei sondern fünf Knochenkerne beteiligt. Die Pars lateralis des Kreuzbeins besitzt zwei Knochenkerne, da der ventrale Teil dieses Knochenabschnittes einer Rippenanlage entspricht. Sie vereinigen sich im 2. - 5. Jahre mit den Kernen der beiden Bogenhälften. Die Gestaltung der Massa lateralis unterliegt einer Reihe von Variationsmöglichkeiten. Außer den individuellen Unterschieden gibt es Alters- und besonders Geschlechtsverschiedenheiten. Die Ausbildung der Skelettanteile des weiblichen Beckens ist dünner. Den Aufgaben der Geburt entsprechend ist beim Becken der Frau der Winkel der Darmbeine flacher, das Promontorium weniger prominent und der Winkel der Schambeine untereinander ist größer als beim männlichen Becken. Von diesen Bedingungen ist die Stellung des 5. Lendenwirbelkörpers selbstverständlich abhängig.

Die Wirbelsäule in ihrer Gesamtform muß nach Putti als Ergebnis eines Wachstums- und Reduktionsprozesses angesehen werden, bei dem eine zahlenmäßige Schwankung um einen Mittelwert nicht selten ist. So konnte Rosenberg im Embryonalleben noch 32 Wirbel beobachten. Man bezeichnet die Schwankung in der Gesamtzahl der Wirbel als nume-

rische Variation. Putti und Tartuffi sehen sie als Folge eines gestörten Segmentationsprozesses an. Putti: "es handelt sich um Wirbelsegmente, die ihre Entstehung entwicklungsbedingten Vorgängen verdanken; sie bleiben erhalten, obwohl sie verschwinden müssen oder verschwinden, obgleich sie zur Normalform gehören". Zur numerischen Variation gesellt sich als weitere die morphologische Variation. Es handelt sich hierbei um Wirbel der Übergangsbereiche, die Merkmale der einen wie auch der anderen Wirbelsäulenregion tragen können. Davon muß nicht allein das einzelne Wirbelsegment, sondern es kann die gesamte Zahl der Segmente betroffen sein (Putti).

Rosenberg ist der Meinung, daß 12 Rippenpaare und 24 praesacrale Wirbel primitive atavistische Formen darstellen und vertritt die Ansicht, daß die Einbeziehung der letzten Lendensegmente in das Kreuzbein als Zukunftsform des Sacrums angesehen werden muß.

4. Anatomie.

Nach Stieve ist das Hauptmerkmal eines Übergangswirbels in der Asymmetrie zu sehen. Übergänge weisen die Charakteristica der beiden Nachbarregionen auf. Nach Rosenberg ist der 24. Wirbel normalerweise der letzte Lendenwirbel und der 25. Wirbel der 1. Sacralwirbel. Diese beiden Wirbel sind bezüglich ihrer Zuordnung in besonders hohem Maße Schwankungen unterworfen, welche zahlenmäßig die der anderen Abschnittsgrenzen weit übertreffen. Die Cranialverschiebung dieser Abschnittsgrenze wird als Sacralisation bezeichnet. Dabei ist der praesacrale Lendenwirbel entweder ganz oder mit seinen Querfortsätzen in den Kreuzbeinkomplex einbezogen. Die Querfortsätze zeigen hemilateral oder bilateral starke Verbreiterung und Höhenzunahme. Das Kreuzbein wird bei Sacralisation 6-wirbelig. Die Massa lateralis nimmt eine Schaufelform an wie der seitliche Flügel des Sacrums. Es werden alle Übergänge zwischen einer mäßigen Verbreiterung ohne Kontakt mit dem Sacrum, einer Verbreiterung mit Nearthrose sowie einer vollständigen Verschmel-

zung mit dem Sacrum beobachtet. Bilaterale Fälle weisen selten auf beiden Seiten das gleiche Stadium der Angleichung auf. Vorteilhafterweise unterteilt man in symmetrische und asymmetrische Formen. Der symmetrischen Form kommt durchweg geringere Bedeutung zu. Wir fanden unter 54 Sacralisationen nur 6 symmetrische Formen.

Die Caudalvariante ist die sogenannte Lumbalisation, bei der der 1. Sacralwirbel zum Lendenwirbel wird, so daß das Kreuzbein nur 4-wirbelig ist. Da sich sacralisierte und lumbalisierte Wirbel in ihrer Form kaum voneinander unterscheiden, ist ihre Differenzierung aus dem klinischen Röntgenbild, welches gewöhnlich nur den lumbosacralen Wirbelsäulenabschnitt zeigt, nicht einfach. Junghanns vermeidet daher die Bezeichnung Sacralisation und Lumbalisation und spricht lediglich von lumbosacralen Übergangswirbeln. Brandt und Holitsch haben auf die besondere Form und Stellung der Querfortsätze des 4. Lendenwirbels, die gewöhnlich schmaler und spitzer sind als die übrigen lumbalen Querfortsätze und stets eine nach schräg aufwärts gerichtete Stellung zeigen sollen, hingewiesen. Aber nicht nur das typische Bild des Übergangswirbels mit seiner asymmetrischen Form, sondern die Zahl der praesacralen Wirbel sollte beachtet werden. Denn es ist für die Funktion von eminenter Bedeutung, ob 4 oder 6 praesacrale Wirbel vorhanden sind. Nach Junghanns kann man wegen seiner größeren Beweglichkeit dem Zustand der 6 rippenlosen praesacralen Wirbel eine bessere Kompensationsfähigkeit beim Ausfall eines Bewegungssegmentes zugestehen. Aber die Verlängerung der Lendenwirbelsäule verlangt aus statischen, funktionellen und mechanischen Gründen einen größeren Kräfteaufwand. Muskelinsuffizienzerscheinungen und Verschleißprozesse der Segmente sind die Ursachen von Beschwerden bei diesen Variationsformen. Das Bild mit 4 praesacralen rippenfreien Wirbeln ist wegen der Verkürzung der Lendenwirbelsäule aus muskelphysiologischen Gründen günstiger zu beurteilen. Jedoch sind die Ausgleichsmöglichkeiten wegen der geringeren Zahl der Bewegungssegmente beschränkt. Die Anzahl der Wirbel - Lendenwirbelsäule : 5 und Kreuzbein : 5 - ist derart oft Schwankungen unterworfen,

daß selbst der alte Anatom Vesalius 6 Wirbel als normal für das Kreuzbein annahm, nachdem er ein Kreuzbein mit 6 Wirbeln für seine Untersuchungen als Grundlage hatte. Ein Lendenwirbel kann in das Kreuzbein oder ein Kreuzbeinwirbel kann in die Lendenwirbelsäule einbezogen sein. Um dieses genau feststellen zu können, müßte die Zählung der gesamten Wirbelkörperzahl Voraussetzung sein. Dieses Postulat ist jedoch praktisch undurchführbar.

Die Beurteilung der Röntgenaufnahmen bezüglich ihrer Zuordnung zur Lumbalisation bzw. zur Sacralisation ist aus diesem Grunde sehr unterschiedlich und zeigt stark divergierende Ergebnisse. Die Schwierigkeiten liegen vor allen Dingen darin begründet, daß nur in den selt Fällen Aufnahmen der gesamten Wirbelsäule vorhanden waren. Da es für klinische Zwecke im allgemeinen ausreichend ist und hier in erster Linie die Statik und das Beschwerdebild interessieren, haben wir in unserer Zusammenstellung der Übergangsstörungen den ersten rippenfreien Wirbelkörper als ersten Lendenwirbel angesehen.

Ein weiterer Grund der Schwankungsbreite über die Häufigkeit des Vorkommens von Lumbalisation und Sacralisation ist in der Verschiedenartigkeit des Krankengutes zu suchen. Die Röntgenbilder einer Orthopädischen Klinik z. B. weisen eine große Zahl von Assimilationsstörungen auf. Es handelt sich bei ihnen um ein ausgelesenes Krankengut, weil Patienten mit Kreuzschmerzen mit Vorzug eine Orthopädische Klinik aufsuchen. Die Zahlenwerte einer Inneren Klinik sind unter diesem Aspekt als unausgelesen zu betrachten.

5. Einteilung, Schemata und Statistik

Um in den großen Formenreichtum, den die lumbosacralen Übergangsstörungen bieten, eine gewisse Ordnung hineinzubringen, sind die verschiedensten Einteilungsschemata aufgestellt worden. Dabei werden zum Teil röntgenologische Merkmale, zum Teil Entwicklungsvorgänge und zum Teil klinisch nachweisbare Beschwerden als Grundlagen angenom-

men, weshalb eine einheitliche Betrachtungsweise bisher noch nicht möglich war. Die Angaben über die Häufigkeit lumbosacraler Übergangswirbel schwanken in der Literatur zwischen 0,6 und 25 %. Besonders genannt seien die Angaben von L ü b k e aus dem Schmorl'schen Institut. Er fand, daß bei 31 % aller Menschen das Kreuzbein aus 6 miteinander verschmolzenen Wirbeln besteht. Den Prozentsatz lumbosacraler Übergangswirbel gibt er mit 10 an. Zu diesem Wert kommen auch L e r i, K ü m m e l und K a u t z. L e D o u b l e unterscheidet 6 verschiedene Formen von lumbosacralen Übergangswirbeln. Auch M e i e r - B o r s t e l gibt 6 Formen an, berücksichtigt aber dabei die Lumbalisation nicht. Er schlägt folgende Einteilung vor:

1. Hantelförmige Gestalt der Querfortsätze, L 5 steht gerade und hat keine Verbindung zum Kreuzbein.
2. Doppelseitige knöcherne Sacralisation. Es besteht eine feste Verschmelzung mit dem Sacrum ohne Skoliose.
3. Einseitig knöcherne, andersseitig gelenkige Sacralisation.
4. Doppelseitig gelenkige Sacralisation.
5. Einseitig knöcherne Sacralisation.
6. Einseitig gelenkige Sacralisation.

Weiss unterscheidet Übergangswirbel 1. und 2. Grades. Die Einteilung von Imbert und Katalorda ist nach rein röntgenologischen Gesichtspunkten ohne anatomische Grundlage ausgeführt. Junghanns und Liechti haben vorgeschlagen, auf die Unterscheidung zwischen Lumbalisation und Sacralisation überhaupt zu verzichten.

Da die Klinik der lumbosacralen Übergangswirbel eine zunehmende Bedeutung erlangt hat, ist eine Einteilung notwendig, die für klinische Zwecke brauchbar und auf der Grundlage der anatomischen Veränderungen aufgebaut ist. Die Gruppeneinteilung von Blumensaat und Clasing zählt stichwortartig alle an Übergangswirbeln vorkommenden Veränderungen vom etwas vergrößerten Querfortsatz über einseitige oder doppelseitige Verbindung zwischen Querfortsatz und Kreuzbeinseiten-

flügel bis zur vollkommenen knöchernen Verschmelzung auf. Diese Autoren machten den Vorschlag:

Gruppe 1:

Vollkommene Sacralisation (vollkommene Synostose des 24. Wirbels mit dem 1. Kreuzbeinwirbel). Vollkommene Lumbalisation (vollkommene Loslösung des 1. Kreuzbeinwirbels vom Kreuzbein und dadurch Bildung eines 6. Wirbels).

Gruppe 2:

Teilweise Sacralisation und Lumbalisation.

- a) doppelseitige Übergangsform mit ungleichmäßiger Seitenassimilation und teilweise beiderseitiger oder nur einseitiger Verbindung mit dem Nachbarwirbel,
- b) einseitige Übergangsform mit einseitiger Verbindung,
- c) gleichzeitige Kombination von teilweiser Sacralisation und teilweiser Lumbalisation.

Gruppe 3:

Übergangsformen der Querfortsätze durch Hyperplasie von Costalfortsätzen ohne Verbindung mit dem Kreuzbein.

Auch eine Zusammenstellung über die verschiedene Beteiligung einzelner Menschenrassen hat weit auseinanderliegende Grenzwerte zwischen 0,7 und 45 von 100 ergeben (zitiert nach Schmorl-Junghanns). Die lumbosacralen Übergangsstörungen sind auffallend niedrig bei den Lappländern (0,7 %). Bei den Norwegern liegen sie etwas unter 5 % (Ingebrigtsen). Die Sacralisation soll bei bestimmten Rassen wie den Feuerländern stark erhöht sein (etwa 30 %, Albanese). Alle diese Werte sind deshalb nicht miteinander zu vergleichen, weil ihnen ganz verschiedene Untersuchungsarten zugrunde liegen. Es handelt sich teils um Zahlenwerte aus alten Skelettsammlungen, teils um Durchsichten größerer Röntgenbildersammlungen, wobei meist Nieren-Übersichtsaufnahmen zugrunde gelegt wurden, und nur zum kleinsten Teil um wirklich systematische pathologisch-anatomische Reihenuntersuchungen wie die Zahlen

von Lübke, die am Schmorl'schen Institut gewonnen wurden. Die Angaben über die Verteilung der lumbosacralen Übergangswirbel auf die Geschlechter sind noch nicht einheitlich. Blumensaat und Clasing finden mehr Männer, Martius gibt mehr Frauen an. M. Lange glaubt, daß keines von beiden zutrifft, sondern, daß die Lumbalisation bzw. die Sacralisation bei beiden Geschlechtern etwa gleich groß ist. Bei der Durchsicht unserer Röntgenaufnahmen fanden wir unter 132 lumbosacralen Assimilationswirbeln 53 v.H. Männer und 47 v.H. Frauen.

Das Bild der lumbosacralen Übergangsstörungen erhält eine besondere Reichhaltigkeit noch dadurch, daß die doppelseitigen vollkommen symmetrischen Übergangswirbel seltener sind als die unsymmetrischen, wie bereits weiter oben aus eigenen Untersuchungen mitgeteilt wurde. Reissner errechnete folgende Häufigkeitszahlen: bei 222 Übergangswirbeln (bei 4500 Wirbelsäulen = 4,9%) einseitig vollkommen 33, einseitig gelenkig 40, doppelseitig vollkommen 16, doppelseitig gelenkig 7, eine Seite vollkommen, eine Seite gelenkig 4 von 100.

Über die Zahlen unserer Statistik gibt Tabelle 1 Auskunft.

Tab. 1 Bei 8300 Wirbelsäulen 132 lumbosacrale
Übergangswirbel (42 v.H. Sacralisation,
50 v.H. Lumbalisation)

Einseitig knöchern	12
doppelseitig knöchern	6
einseitig gelenkig	71
doppelseitig gelenkig	11
Vergrößerte Querfortsätze	29
einseitig knöchern - anderseitig gelenkig	3

6. Degenerationerscheinungen und Klinik

Während anfänglich im deutschen Schrifttum die Bedeutung der Sacralisation als krankhafter Faktor kaum bewertet wurde, sind es von ausländischen Autoren Bertolotti, Rossi und Richard, die auf die Sacralisation in Beziehung zu Schmerzzuständen im Kreuz hinweisen. Die Ansicht Bertolottis, daß beim Übergangswirbel der vergrößerte Querfortsatz durch Raumbeengung einen Druck auf den Nerven ausübt, wurde auch von deutschen Autoren später geteilt (Schmieden, Wenzl). Aus dem französischen Schrifttum kommt später der Ausdruck der "sacralisation douloureuse". Bardeen (1904) stellt die Häufigkeit des Vorkommens von Variationen fest. Cramer weist 1908 auf die Abhängigkeit der Rückgratverkrümmung von der Assimilation des 5. Lendenwirbels. Die statischen Störungen durch den Assimilationswirbel hält er für bedeutungsvoll und weist darauf hin, daß das Promontorium bei Lumbalisation gedoppelt sein kann. Mathes (1918) sieht die Sacralisation wegen der besseren Fixierung der Lendenwirbelsäule beim aufrechten Gang als günstiges Moment an. Schueller nimmt 1924 ganz entschieden gegen die klinische Bewertung der Sacralisation Stellung. Sein Untersuchungsmaterial ist jedoch verhältnismäßig klein. Von Martius wurde schon frühzeitig der Sacralisation eine klinische Bedeutung zuerkannt. Seiner Ansicht nach sind osteoarthrotische Veränderungen der Ileosacralgelenke neben der Sacralisation und Lumbalisation für Kreuzschmerzen hauptsächlich verantwortlich. Sie müssen jedoch differential-diagnostisch getrennt auseinandergehalten werden. Die Ursache der schmerzhaften Sacralisation ist nach seinem Dafürhalten eine Nervenkompression oder ein entzündlich veränderter Schleimbeutel zwischen den verbreiterten Querfortsätzen und der Darmbeinschaukel. Stohr macht für die Beschwerden den Muskelhartspann verantwortlich. Auch Zur Verth erkennt die klinische Bedeutung der Sacralisation an. Frey warnt davor, in der Variation eine Fehlbildung zu erkennen und möchte ihr jede abnorme oder degenerative Komponente absprechen. Er

erkennt aber an, daß sie u.U. klinische Erscheinungen machen kann. Heidsick (1935) versucht, die Beschwerden bei der Sacralisation mit der Nachbarschaft zur cranialen Ischiaswurzel zu erklären. Er konnte entsprechend seiner Vorstellung einen Patienten mit Anaesthesie im Lumbosacralbereich beschwerdefrei bekommen. Auf die Häufigkeit zwischen Übergangswirbeln und Epiphysenstörungen der Oberschenkelkopfepiphyse und die auffällige Kombination Übergangswirbel - Hüftgelenkerkrankung weist Imhäuser hin (Enchondrale Dysostosen). Der Zusammenhang zwischen Bandscheibenerkrankung und Lumbalisation ist noch nicht geklärt. Er könnte aber in der verstärkten funktionellen Belastung der 4. Lendenbandscheibe ohne Einschränkung des sacralisierten Wirbels zu suchen sein. Jedoch sind diese Fragen noch nicht abgeklärt.

Auf Bandscheibenveränderungen bei lumbosacralen Übergangswirbeln hat De Séze hingewiesen. Findet sich eine vermehrte Neigung des Assimilationswirbels nach vorn, so entstehen ähnlich wie beim Sacrum acutum ungünstige statische Verhältnisse, welche durch eine vermehrte Lordose die Bandscheiben der unteren Lendengegend sowie ihre Intervertebralgelenke übermäßig belasten und in ihnen vorzeitig degenerative Veränderungen auslösen können. Beim Vorliegen eines Übergangswirbels wird auch die darunterliegende Bandscheibe erniedrigt angetroffen. In funktioneller Hinsicht fällt die lumbosacrale Bandscheibe (L 5 / S 1) infolge ihrer Hypoplasie aber auch infolge der durch die Sacralisation bedingte knöcherne Verriegelung aus, so daß die darüberliegende Bandscheibe (L 4 / L 5) sie in funktioneller Hinsicht ersetzen muß. Für diese Rolle ist letztere aber schlecht gerüstet, da hier der Schutz durch wichtige Bänder, welche dem letzten Lendenwirbel zukommen (Ligamenta iliolumbalia, Ligamenta iliosacralia) abgeht. Die Folge der erwähnten Bandscheibenschädigung kann eine Osteochondrose (L 4 / L 5 oder L 5 / L 6) sein. Häufig sieht man auch, daß der oberhalb des Übergangswirbels gelegene vorletzte Lendenwirbel infolge Bandscheibenzer-

müßung nach hinten verschoben ist (Dorsaldislokation). Reißbildung kann zum Auftreten einer hinteren Bandscheibenhernie Anlaß geben.

Für die verschiedenen Formen der schmerzhaften Sacralisation werden mancherlei pathologisch-anatomische Erklärungen gegeben. Als Ursache der Sacralisationsischias wird eine Druckschädigung des 5. Lumbalnerven angenommen. Die Kreuz- und Rückenschmerzen werden zurückgeführt auf eine deformierende Arthrosis in der Nearthrose zwischen dem 5. Lendenwirbel und dem Kreuzbein, wo sich die umfangreiche Skala der Degenerationerscheinungen entwickeln kann und auf ein Anstoßen des vergrößerten Lendenwirbelquerfortsatzes an das Darmbein bei Bewegungen der Lendenwirbelsäule und auf Veränderungen der Wirbelsäulen-Statik durch den lumbosacralen Übergangswirbel. Die Ansichten, wie weit dem Befund klinische Bedeutung zugestanden werden kann, reichen vom Begriffe "schmerzhafte Sacralisation" bis zur völligen Ablehnung und Warnung vor Schaffung eines neuen Krankheitsbildes (Lieke).

Der Begriff der schmerzhaften Lumbalisation war lange Zeit umstritten. Er wurde aufgestellt von Bertolotti und Leri.

Die Lumbalisation ruft als solche keine Schmerzen hervor. Eine schmerzhafte Lumbalisation gibt es nach M. Lange nicht. Schmerzen können bei einer Lumbalisation beobachtet werden, wenn sich sekundär eine Lumbosacralarthrose entwickelt hat. Die gleichen Veränderungen sind genau so auch bei anderen Wirbelsäulen ohne Lumbalisation anzutreffen; wenn gleichzeitig Assimilationsstörungen bestehen, wird die Ausbildung von degenerativen Veränderungen an den Wirbelgelenken und den Bandscheiben begünstigt. Die Lumbalisation soll die Ausbildung eines Bandscheibenprolapses bewirken (Lindblom, v. Muralto). Der Prozentsatz der Bandscheibenprolapse ist an Wirbelsäulen mit 6 Lendenwirbelkörpern höher als bei denen mit 5 und die Bandscheiben sind bei Lumbalisation oft auffällig hoch (von Muralto).

Der Begriff der Sacralisation ist keineswegs mit dem der schmerzhaften Sacralisation gleichzusetzen. Die doppelseitig gleichmäßig ausgebildete Sacralisation bereitet keine Schmerzen. Für die partielle Sacralisation trifft unter bestimmten Voraussetzungen der Begriff der schmerzhaften Sacralisation zu. Dieses Krankheitsbild wird von der Mehrzahl der Beobachter (Berlotti, Rossi, Nové-Josserand, Feil u.a.) als ischiasähnlich beschrieben. Die Schmerzen beginnen im Kreuz in der Gegend des 5. Lendenwirbels und strahlen aus in die Gesäßmuskulatur und in die Beine. Der Ischiadicus ist druckempfindlich. Das Lasègue'sche Zeichen wird positiv. In einigen Fällen besteht leichte Muskelatrophie. Es finden sich Sensibilitätsstörungen und gelegentlich Abschwächung des Achillessehnenreflexes. Die Schmerzen sind nicht kontinuierlich, treten neuralgieähnlich in mehr oder weniger langen Intervallen auf. In der Ruhe, meist bei flacher Rückenlage lassen die Beschwerden nach. Sie werden heftiger, und steigern sich zur Unerträglichkeit bei Bewegung, beim Gehen, Bücken und hauptsächlich beim Treppensteigen. Graf äußert, daß im Sitzen auftretende Schmerzen bei Drehbewegungen für eine Sacralisation sprechen. Diese Ischias kann einseitig und auch auf beiden Seiten auftreten, je nachdem die Sacralisation einseitig oder doppelseitig ausgebildet ist (Feil). Einseitiges Auftreten der Beschwerden bei doppelseitiger Sacralisation erklärt sich dadurch, daß die Sacralisation auf einer Seite stärker ausgeprägt ist als auf der anderen. Im Einzelfall müßte durch eine Myelographie abgeklärt werden, ob ein Prolaps auf Grund einer Bandscheibendegeneration oder Druck der Querfortsätze Ursache der neurologischen Symptomatik ist. Die Differentialdiagnose zwischen diesen durch die Sacralisation bedingten Schmerzen und der rheumatischen Ischias ist nach Ingebrigsten u.a. nicht möglich. Als kennzeichnend für die Sacralisationsischias führt dagegen Feil eine Druckschmerzhaftigkeit in der Nachbarschaft der Sacralisation an. Weiterhin legt er Wert auf das Vorhandensein einer Skoliose, die besonders häufig bei einseitiger Sacralisation beobachtet wird. Er fand in der Mehrzahl der Fälle eine heterologe Skoliose und seltener eine homologe

Skoliose. Der Häufigkeit der Skoliosen bei der Sacralisationsischias stellt Feil ihr seltenes Vorkommen bei rheumatischer Ischias gegenüber. Bei Bertolotti werden alle Fälle von Ischias, die mit einer Skoliose verbunden sind, durch eine Sacralisation verursacht. Diese Ansicht dürfte wohl etwas einseitig sein, zumal sie von anderen in der Literatur nicht geteilt wird. Bei der Durchsicht unserer Röntgenaufnahmen fanden wir, daß fast sämtliche Übergangsstörungen im Lenden-Kreuzbeinbereich mit Skoliosen auftraten, von 132 Fällen hatten nur 20 keine Skoliose. Weiter können wir mit der Beobachtung Feils von einem Überwiegen der heterologen Skoliosen übereinstimmen.

Tab. 2

132 lumbosacrale Übergangswirbel	
Mit Skoliose	ohne Skoliose
112	20

Tab. 2a

Homologe Skoliose	28
Heterologe Skoliose	84

7. Arthrosis deformans in der Nearthrose.

In einer beträchtlichen Prozentzahl der Fälle ist der sacralisierte Querfortsatz des 5. Lendenwirbels mit dem Kreuzbeinflügel nicht synostotisch, sondern durch eine Nearthrose verbunden. Dabei dürfte es sich in den seltensten Fällen um echte Gelenke handeln. Bei diesen einseitigen asymmetrischen Assimilationen kommt durch die erhebliche Störung der Wirbelsäulenstatik eine Skoliose zur Ausbildung neben einer einseitig verstärkten Bandscheibendegeneration. In den gelenkigen Nearthrosen kann eine Arthrosis deformans mit Randwulstbildungen, Knorpelauffaserungen, periostitischen Reizungen und Schleimbeutelentzündungen auftreten. Während bei knöcherner Verbindung der Assimilationswirbel dem Kreuzbein

fest aufsitzt, erlaubt eine gelenkige Verbindung noch kleinste Bewegungen zwischen Kreuzbein und letztem Lendenwirbel, wenn auch in weit geringerem Maße als in einem normalen Bewegungssegment. Bewegungen werden bei doppelseitiger Assimilation dadurch verhindert, daß sich die vergrößerten Querfortsätze gegen die Kreuzbeinbasis anstemmen; bei einseitiger Sacralisation ist eine geringe seitliche Bewegung zur gesunden Seite möglich, um das Zwischenwirbelgelenk der nicht sacralisierten Seite als Mittelpunkt. Bei dieser Bewegung werden die Gelenkflächen der Nearthrose voneinander entfernt und nur soweit sich dies bei der straffen Verbindung ermöglichen läßt, ist eine seitliche Bewegung auszuführen. Sie kann also nur gering sein. Auf die gleiche Weise sind die Bewegungen in der Sagittalebene beschränkt, die um beide Zwischenwirbelgelenke als Mittelpunkt erfolgen. Da die Nearthrose ventral von den Intervertebralgelenken liegt, würde schon eine Rückwärtsbeugung um wenige Grade ein weiteres Auseinanderzerren der Synchondrose, besonders in ihrem vorderen Teil nötig machen. Drehbewegungen können bei doppelseitiger Nearthrose nicht ausgeführt werden. Die Bewegungsmöglichkeiten sind also im ganzen sehr gering. Damit stimmt die oft festgestellte Hypoplasie der Zwischenwirbelgelenke überein, die bei einseitiger Sacralisation einseitig das Zwischenwirbelgelenk der assimilierten Seite zu betreffen pflegt. Obschon in der Sacralisations-Nearthrose nur geringfügige Bewegungsmöglichkeiten bestehen, kommt es doch ziemlich häufig hier zu arthrotischen Deformierungen, da dieses Gelenk seiner Form und Lage nach für eine Gelenkfunktion durchaus ungünstig gebaut ist.

Auf kontrastreichen Röntgenbildern läßt sich diese deformierende Arthrose deutlich darstellen. In den ersten Stadien sieht man nur eine Verdichtung des Knochenschattens, in einem schmalen Streifen dicht am nichtschattengebenden Knorpelrand. Bei den deutlich veränderten Gelenken zeigt neben der Verdichtung des Knochenschattens die unregelmäßige Begrenzung der Gelenkflächen die Deformierung an. Relativ häufig sieht

man am Außenrande des Gelenks eine Knochenspanne von der einen zur anderen Gelenkfläche ziehend. Ein Befund, der an die Spondylosis deformans erinnert und einen Selbstheilungsvorgang der Natur darstellt. Über die Häufigkeit der röntgenologisch sichtbaren Deformierungen der Nearthrose im Vergleich mit der Gesamtzahl der Nearthrosen läßt sich anhand unseren Materials Folgendes aussagen: bei 71 Neugelenksbildungen ließen sich in 40 Fällen arthrotische Veränderungen nachweisen, von diesen 40 zeigten 25 stärkste Arthrosen mit spondylotischen Reaktionen und Randosteophyten.

Tab. 3

71 Nearthrosen des lumbosacralen Überganges.

Mit Arthrose	Ohne Arthrose
40	31

Aus dem anschließenden Schema läßt sich ersehen, daß Nearthrosen des lumbosacralen Übergangs in einigen Fällen schon frühzeitig auftreten.

Tab. 4

71 Nearthrosen des lumbosacralen Überganges.

Über 30 Jahre	Unter 30 Jahre
52	19

Die folgende Tabelle zeigt, daß sich eine Arthrosis deformans in der Nearthrose des lumbosacralen Überganges relativ häufig bereits vor dem 30. Lebensjahr entwickelt.

Tab. 4 a

40 Nearthrosen des lumbosacralen Überganges mit Arthrosis deformans

Über 30 Jahre	Unter 30 Jahre
28	12

Auf das frühzeitige Auftreten einer deformierenden Arthrose bei einseitig gelenkiger Sacralisation bzw. Lumbalisation macht auch Meyerborstel aufmerksam. Er sieht die Ursache in einer Überbeanspruchung des Gelenkes durch abnorme statische Belastungen.

Daß die kleinen Wirbelgelenke bei lumbosacralen Nearthrosen arthrotisch verändert sind, konnten wir anhand unseres Materials nachweisen. Unter 40 Fällen einer Arthrosis deformans in der Nearthrose waren nur 10 ohne arthrotische Veränderungen der kleinen Wirbelgelenke. Zweifellos spielt bei diesen degenerativen Veränderungen auch die Ausbildung einer Skoliose eine führende Rolle; zumal nach unseren Erhebungen ca. 75 % der oben beschriebenen Fälle Skoliosen hatten. Diese Zusammenhänge dürften im Sinne eines circulus vitiosus zu verstehen sein, bei dem nämlich der Übergangswirbel mit seiner pathologischen Verbindung zum Kreuzbein bzw. zum Becken eine erhebliche Störung der Wirbelsäulenstatik bewirkt; durch Schiefstellung des Kreuzbeinplateaus oder des letzten Lendenwirbelkörpers wird die Skoliose bedingt. Da hierdurch jedoch mit der Fehlhaltung die Belastung der Wirbelsäule immer ungünstiger wird, sind frühzeitige Verschleißerscheinungen im Sinne einer Arthrose die Folge. Es ist jedoch schwer abwägbare, welches im einzelnen Falle der schädigende Einfluß ist. Bei unserem verhältnismäßig geringem Material und der Vielgestaltigkeit der Übergangsstörungen sind wenig vergleichbare Fälle und deshalb keine statistisch gesicherten Schlüsse auf die Nearthrose der kleinen Wirbelgelenke zu ziehen. (Osteochondrose, Skoliose, hypoplastische Bandscheiben, Dysplasie der Gelenkfortsätze, Alter u. s. f.).

Die Stellung der Gelenkflächen der lumbosacralen Nearthrose zur Horizontalebene ist nach unserem Material ohne deutlichen Einfluß auf die Ausbildung einer deformierenden Arthrose. Wir unterschieden in einer, für die praktische Auswertung ausreichenden Genauigkeit zwischen zwei vorherrschenden Gelenkflächenstellungen, die einen mit einer Neigung von 45 Grad zur Horizontalebene, die anderen mehr der Horizontalebe-

ne angenähert. Unser Material von 71 Fällen ergab für die erste Gruppe (= 45 Grad) 47 und für die zweite Gruppe (= horizontal) 24. Eine Arthrosis deformans war bei beiden Gruppen in etwa gleicher Häufigkeit festzustellen.

Tab. 4 b

71 Fälle mit lumbosacraler Nearthrose
Stellung der Gelenkflächen

ca. 45 Grad	ca. horizontal
47	24

davon Arthrose:

23

17

Bei dem vorliegenden Röntgenmaterial konnte eine Beurteilung des Einflusses der Stellung der kleinen Wirbelgelenke, insbesondere des Lumbosacralgelenks in der Sagittalebene und ihre Auswirkung auf die Entstehung einer Arthrosis deformans in der Nearthrose oder in den kleinen Wirbelgelenken nicht untersucht werden, da Schrägaufnahmen, die eine annähernd exakte Beurteilung der Gelenkflächen erlauben, nur in wenigen Fällen vorhanden waren. Bei der Betrachtung der Röntgenaufnahmen solcher degenerativ veränderter Nearthrosen glaubt man Parallelen zu arthrotisch deformierten anderen Körpergelenken ziehen zu dürfen. Hier wie dort sind auch kleine Wackelbewegungen oft hochgradig schmerzhaft.

Wir beobachteten, daß von 40 Patienten mit einer Arthrosis deformans in der Nearthrose des lumbosacralen Überganges 28 Beschwerden hatten und zwar klagten 20 über Kreuzschmerzen und 8 über vorwiegend radi-kulär-ischialgiforme Schmerzen.

Da nach diesen Feststellungen durchaus nicht alle Patienten mit einer Arthrosis deformans des Assimilationsgelenkes Kreuzschmerzen bekommen, darf man auch nicht ohne weiteres alle geklagten Kreuzschmerzen auf das Sacralisationsgelenk beziehen. Bei der großen Zahl von Ur-

sachen, die es für Schmerzen in der Kreuzbeingegend gibt, ist eine Differentialdiagnose schwierig. Erkrankungen des Harnsystems, bei Frauen Erkrankungen der Genitalorgane, Hängebauch, chronische Appendicitis, Tumoren der Cauda equina oder des Kreuzbeins, Spondylitis tbc. und vieles andere führt zu Kreuzschmerzen. Dazu kommen Erkrankungen, bei denen häufig ein objektiver Befund nicht zu erheben ist, die also im Einzelfall als Ursachen der Kreuzschmerzen nicht sicher auszuschließen sind. Das sind in der Hauptsache die Kreuzschmerzen rheumatischer Ätiologie und die Großzahl der rein funktionellen Kreuzschmerzen auf die besonders Liek hinweist. Nach Ausschluß aller anderen Ursachen für Kreuzschmerzen schließlich im einzelnen Fall doch die Sacralisation als Ursache für ein Lumbago zu erkennen, ist also meist nicht einwandfrei möglich. Hier müssen speziellere Röntgenuntersuchungen wie z.B. eine Myelographie weiterbringen. Zolinger, der der Entstehung einer Lumbago auf Grund einer Sacralisation sehr skeptisch gegenübersteht, gibt diese Möglichkeit jedoch zu. Er erkennt die Sacralisation als alleinige Ursache der Lumbago nur an, "wenn 1. die Lumbago besonders hartnäckig ist und oft rezidiert, 2. die Schmerzen der Sacralisation entsprechen, 3. die Sacralisation eine erhebliche ist und 4. jede andere Ursache mit Sicherheit ausgeschlossen worden ist". Er weist darauf hin, daß die Lumbago-Pat. mit Varietäten der Wirbel gewöhnlich nicht länger über Schmerzen klagen, als diejenigen mit vollkommen normaler Wirbelsäule. Einigermaßen beweisend sind für ihn nur die Fälle, in denen eine hartnäckige Lumbago durch Exstirpation des sacralisierten Querfortsatzes geheilt wurde. Ein solcher eindrucksvoller Fall wird von Spitzzy berichtet, der die Beschwerden auf eine Arthrosis der Sacralisations-Nearthrose zurückführt. Der betreffende Patient klagte zunächst über linksseitige Kreuzschmerzen, diese verschwanden nach Resektion des sacralisierten linken Querfortsatzes. Nach einigen Jahren traten die gleichen Beschwerden in der rechten Seite auf. Nach Resektion auch des rech-

ten sacralisierten Querfortsatzes hörten dann die Schmerzen vollständig auf. Neben der Resektion kommen noch die Verblockung mit autoplastischem Span oder eine Verschraubung in Frage. Goljanitzki schreibt der Sacralisation eine geringe Bedeutung in der Pathogenese der Lumbago zu. Unter 425 Fällen von Lumbago fand er nur 3 x eine Sacralisation als Ursache.

Ein wichtiges differential-diagnostisches Merkmal führt Brailsford an. Er weist darauf hin, daß ein schmerzhafter arthrotischer Prozeß in der Sacralisations-Nearthrose den Patienten veranlassen wird, durch eine skoliotische Haltung das Gelenk zu entlasten. Diese schmerzbedingte Entlastungs-Skoliose muß natürlich einen stärkeren Grad aufweisen als eine in dem betreffenden Fall etwa schon durch die Abschrägung des asymmetrischen assimilierten Wirbels hervorgerufene statische Skoliose.

Neben Nervenschädigungen und deformierender Arthrosis wird in der Literatur eine Änderung der Wirbelsäulen-Statik bei asymmetrischer Sacralisation hauptsächlich als Ursache von Beschwerden angeführt. Nach Feil befindet sich die Wirbelsäule bei der asymmetrischen Assimilationsbildung nicht im statischen Gleichgewicht. Eine nicht einmal übermäßige Muskelanstrengung oder ein leichter Stoß sollen dann genügen, um statische Beschwerden hervorzurufen, die sich im Gebiet des Lumbosacralplexus äußern. Auch Martius hebt hervor, daß die Assimilationswirbel die Belastbarkeit der Wirbelsäule herabsetzen und daß notwendige Kompensierung der fehlerhaften Statik zu einer Überanstrengung der Muskulatur und so zu muskulären Ermüdungsschmerzen führt. Eine Herabsetzung der Widerstandskraft der Lumbosacralverbindung durch Veränderung des Baugefüges und eine so bedingte Erschwerung der normalen Funktion nimmt Spitzzy an. Für höhere Grade von Asymmetrie des Assimilationswirbels, die eine erhebliche Skoliose in manchen Fällen verbunden mit einer ausgesprochenen Rotation der

Wirbelkörper zufolge hat, ist eine Herabsetzung der Belastungsfähigkeit sicher anzunehmen. Diese wird aber in vielen Fällen ausgeglichen durch eine gut trainierte Muskulatur, so daß auch diese statisch minderwertigen Wirbelsäulen eine Belastung durch schwere körperliche Arbeit aushält. Die Überbewertung der statischen Verhältnisse bei den lumbosacralen Assimilationswirbeln hat einige amerikanische Autoren (O'Neilly u. a.) zu der Forderung veranlaßt, es sollten alle Arbeiter vor ihrer Einstellung geröntgt werden und Arbeiter mit einer Sacralisation sollten nicht zu schweren körperlichen Arbeiten herangezogen werden.

Zuweilen sieht man bei Übergangsstörungen eine Verknöcherung der Ligamenta iliolumbalia bzw. iliosacralia, die gemeinsam als straffes Bindegewebsband von der Spitze des Querfortsatzes des letzten praesacralen Wirbels zur Crista iliaca und zur Innenfläche der Darmbeinschaukel und zu den Kreuzbeinflügeln ziehen. Wenn diese Bänder Verknöcherungen aufweisen, so kann dadurch der letzte praesacrale Wirbel im Röntgenbild gewisse Ähnlichkeit mit einem Übergangswirbel aufweisen. Wie weit bei Verknöcherung oder Verkalkung jener Bänder konstitutionelle Bildungsanomalien eine Rolle spielen, ist noch ungeklärt. Die Verknöcherung kann schon bei jungen Menschen zur Beobachtung kommen (Junghanns). Manche Forscher glauben, daß Entzündungserrscheinungen zur Entstehung notwendig sind. Andere wiederum lehnen es ab und halten häufig Verknöcherungen dieser Bänder für angeboren (Blencke, Simon). Unserer Ansicht nach sind diese Verknöcherungen bzw. Verkalkungen aus einer Überlastung bei Instabilität erklärbar.

Wir glauben, keinen sicheren Zusammenhang zwischen Übergangsstörungen im lumbosacralen Bereiche und Verknöcherungen der Ligamenta iliolumbalia bzw. iliosacralia zu sehen, da von 132 lumbosacralen Assimilationswirbeln 38 mit verknöcherten Bändern versehen waren.

Tab. 5

132 lumbosacrale Übergangswirbel

Mit Verknöcherung der Lig.	ohne Verknöcherung der Lig.
38	94

8. Zusammenfassung:

Nach einleitenden, entwicklungsgeschichtlichen und anatomischen Ausführungen werden Einteilungsschemata und statistische Zusammenhänge erörtert. Wir untersuchten 8 300 Wirbelsäulen-Aufnahmen des Röntgenmaterials der Orthopädischen Universitätsklinik der Freien Universität Berlin und fanden 132 lumbosacrale Übergangswirbel mit deutlichem Überwiegen der einseitig gelenkigen Assimilation (71 Fälle). Zur Frage der Verteilung der Assimilationswirbel auf die Geschlechter konnten wir feststellen, daß Männer und Frauen gleich häufig betroffen sind. Die umfangreiche Skala der Degenerationerscheinungen wurde im Hinblick auf die klinischen Auswirkungen diskutiert. Der Arthrosis deformans in der Nearthrose des lumbosacralen Überganges kommt besondere Bedeutung zu. Wir beobachteten, daß von 40 Patienten mit arthrotischen Veränderungen in der lumbosacralen Neugelenksbildung 28 Beschwerden hatten und zwar klagten 20 über Kreuzschmerzen und 8 über vorwiegend radikulär-ischialgiforme Schmerzen. Bei der großen Zahl von Möglichkeiten, die für Beschwerden im lumbosacralen Bereich verantwortlich sein können, ist nur nach genauester Diagnostik (u. a. Myelographie) und Ausschluß aller anderen Ursachen ein Assimilationswirbel als Ausgang der Schmerzen anzusehen. Dem Auftreten der Arthrosis deformans in der Nearthrose des lumbosacralen Überganges, ihren Beziehungen zur Skoliose, zu Degenerationerscheinungen in den kleinen Wirbelgelenken und zum Alter der Patienten wurden besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Unter 71 Nearthrosen fanden wir 40 Fälle mit

arthrotischen Veränderungen, bei den letzteren waren in 30 Fällen auch Arthrosen der kleinen Wirbelgelenke zu beobachten. Der Einfluß einer Skoliose auf diese Verhältnisse wird durch ihr Auftreten bei 75 % dieser Fälle einleuchtend.

Die Stellung der Gelenkflächen der lumbosacralen Nearthrosen und deren Beziehung zur Arthrose wurden untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß degenerative Veränderungen bei Gelenkstellungen von ca. 45° zur Horizontalebene nicht häufiger vorkamen als bei solchen der Horizontalebene mehr angeglichenere Gelenkflächenstellungen. Betreffs der Altersverteilung der Arthrosis deformans in der lumbosacralen Nearthrose fanden wir anhand unseres Materials, daß solche Arthrosen in vielen Fällen bereits vor dem 30. Lebensjahr auftreten. Bei der Durchsicht der Röntgenaufnahmen sahen wir eine Verknöcherung der Lig. ileosacralia bzw. ileolumbalia bei lumbosacralen Übergangswirbeln. Jedoch glauben wir, keinen sicheren Zusammenhang zwischen diesen beiden Anomalien herstellen zu können, da von 132 Assimilationswirbeln nur 38 mit verknöcherten Bändern versehen waren.

9. Literaturverzeichnis

- Adams, Z.B.: Mechanics of back strains
I. amer. med. Assoc. 85, Nr. 4 247 (1925)
- Bertolotti: Sacralisation de la V. Lominaire
Riforma med. (1917)
- Bergmann, Z.: Über Lumbodorsale usw.
Z. ration Med. 14, H 2 (1862)
- Blumensaat und Clasing: Anatomie und Klinik der lumbosacralen
Übergangswirbel.
Erg. Chir. 25 (1932)
- Böhm, M.: Variationen des Rumpfskeletts und
ihre klin. Erscheinungen.
Zbl. Chir. 58, 401 (1931)
- Brailsford, J.F.: Deformities of the Lumbosacralregion
of the spine
Brit. J. Surg. 16, 562 (1929)
- Brocher, J.E.W.: Die Wirbelsäulenleiden und ihre Diffe-
rentialdiagnose
Genf 1959, 2. Auflage
- Calvé: Sacralisation de la V. Lominaire
Orthop. et Chir. 1914
- Cramer, K.: Über Rückgratverkrümmungen bei
lumbosacralen Assimilationswirbeln
Z. Orthop. Chir. 22, 68 (1908)
- De Sèze: Etude morphologique et diagnostique
des blocs vertebraux d'origine
congénitale
Rev. rheumat. 22, 285 (1955)
- Le Double: Traité des variations de la colonne
vertebrale de l'homme et de leur-
signification au point de vue de
l-anthropologie zoologique
Paris 1912
- Dürr: Assimilation des letzten Bauchwirbels
Z. ration. Med. 3, 8 (1860)
- Exner, G.: Variationen und Fehlbildungen der
Wirbelsäule
Handbuch der Orthopädie 1958

- Feil, A.: Le syndrome de Bertolotti,
Gaz. méd. März 1920
- Frenkel: Beiträge zur anatomischen Kenntnis
Jena, Z. med. 7 (1871)
- Frey, H.: Zur Frage der Variationen der Wirbel-
säule als Ursachen klin. Erscheinungen
Zbl. Chir. 1930 D. 2818
- Gegenbauer, H.: Zur Bildungsgeschichte lumbosacraler
Übergangswirbel
Jena Z. Med. 7 (1881)
- Gillespie, H.: The significance of congenital
lumbosacral abnormalities.
Brit. J. Radiol. XXII, 257 (1949)
- Goljanitzki, J.A.: Die gewerblichen Erkrankungen des
Kreuzbein-Lendenabschnittes der Wir-
belsäule und ihre chirurg. Behandlung.
Arch. orthop. chir. 26 H. 1, 43 (1928)
- Graff, U.: Über das sogenannte Verheben im Kreuz.
Unfallheilk. 53, 193 (1952)
- Heidsick, E.: Nervenalterationen bei Sacralisation
des 5. Lendenwirbels
Z. orthop. Chir. 63, 163 (1935)
- Hoffmann, E.: Beitrag zur Frage der durch Wirbel-
säulenveränderungen bedingten Kreuz-
schmerzen unter besonderer Berück-
sichtigung des lumbosacralen Über-
gangswirbels
1955 Berlin Inaugurations-Dissertation
- Holitsch, R.: Typische Anomalien an dem 5. Hals-
und 4. Lendenwirbel
Fortschritte Röntgenstrahlen 42. Kon-
greßheft 60 (1930)
- Ingebrigsten, R.: Sacralisation des V. Lumbalwirbels.
Acta Chir. scand. (Stockholm) 65,
283 (1929)
- Imhäuser, G.: Die morphologische Entwicklung des
lumbosacralen Übergangswirbels und
seine Beziehungen zu Hüftgelenk und
Wirbelsäule
Fortschritte Röntgenstrahlen 76, 770 (1952)

- Junghanns, G.:** Die gesunde und die kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik, Wirbelsäule in Forschung und Praxis
4. Auflage Stuttgart 1957
- Lange, M.:** Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie Bd. 1 München 1959 und Handbuch der Orthopädie Bd. II München 1958
- Leri, A.:** Etudes sur les affections de la colonne vertébrale
Masson et Cie. Paris 1926
- Liek, E.:** Anatomische Abweichungen im unteren Bereich der Wirbelsäule
Münch. med. Wschr. 75, 1448 (1928)
- Lübke, P.:** Das Kreuzbein und die Lumbosacral-
gegend
Arch. klin. Chir. 163, 707 (1931)
- Luschka:** 1864 Anatomie des Menschen.
- Martius, H.:** Klinik und Pathologie der Lumbosacral-
region
Zbl. Chir. 1931, 2518
- Mathes, P.:** Über Assimilationsbecken und deren
Stellung im System.
Arch. klin. Chir. 110, 309 (1918)
- Meyer-Borstel, H.:** Die verschiedenen Assimilationsformen
des V. Lendenwirbels im Röntgenbild
und die pathologische Bedeutung der ein-
seitig gelenkigen Sacralisation.
Fortschritte Röntgenstrahlen 34, 363
(1931).
- Nové-Josserand, G.:** La sacralisation de la V. lombaire.
Zentralorg. Chir. 1920
- Odessky, J.:** Über die Verkalkung des Lig. iliolumbale
Arch. orthop. Chir. 31, 316 (1952)
- O'Reilly, A.:** Malformation of the lower spine based
on a roentgenographic study of children
and adults.
J. Bone Sury 7, Nr. 4, 997 (1925)
- Perrone:** Über die kongenitale Skoliose
Z. orthop. Chir. 353 (1906)

- Reisner, A.: Die Verknöcherung der Ligg. ileo-sacrale und ileolumbale
Röntgenpraxis 1931, 1026
- Reisner, A.: Kreuzschmerzen und lumbosacraler Übergangswirbel
Röntgenstrahlen 48, Kongreßheft 1933
- Rettig, H.: Pathophysiologie angeborener Fehlbildungen der Lendenwirbelsäule und des Lendenwirbelsäulen-Kreuzbeinüberganges.
Beilageheft zur Zeitschr. für Orthopädie Bd. 91, Berlin 1959
- Rosenberg, E.: Die verschiedenen Formen der menschlichen Wirbelsäule und ihre Bedeutung
G. Fischer, Jena 1920
- Schaffer, I.: Wien 1933 Lehrbuch der Histologie und Histogenese
- Schmieden, O.: Trauma und Wirbelsäule
Münch. med. Wschr. 1930, 1991
- Schmorl-Junghanns: Die gesunde und kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik
Stuttgart 1953, 3. Auflage
- Schüller: Die Sacralisation des V. Lendenwirbels mit besonderer Berücksichtigung ihrer klinischen Bedeutung.
Bruns' Beiträge 131, 281 (1934)
- Spitzzy: In M. Lange, Lehrbuch für Orthopädie, 3. Aufl. Jena 1928, G. Fischer
- Stieve, H.: Über die Variabilität der menschlichen Wirbelsäule
Anat. Anz. 56 (1923)
- Stohr, R.: Die Sacralisation des V. Lendenwirbels als Ursache von Kreuzschmerzen.
Wschr. Unfallhk. 36, 153 (1929)
- Wenzl, O.: Die Sacralisation des V. Lendenwirbels und ihre klin. Bedeutung
Arch. klin. Chir. 188, 493 (1957)
- Weiss, O.: Über die Anatomie der Übergangswirbel an der Grenze von Lendenwirbelsäule und Kreuzbein und ihre klin. Bedeutung
Z. Anat. 92, 533 (1930)

- Willis, Th.: The lumbosacral vertebral colonne in
man, its stability in form and function
Amerik. J. Anat. 32, 95 (1924)
- Willis, Th.: Lumbosacral anomalies
I.B.S. Vol. 41, 5, 935 (1939)
- Zollinger, F.: Röntgenbefunde bei Lumbago
Arch. orthop. Chir. 25, 250 (1925)
- Zur Verth, M.: Lumbago und Lumbago ossea
Hefte zur Unfallheilkunde 5 (1930)

Ich darf Herrn Professor Dr. A. N. Witt für die
Überlassung des Themas und seinen Rat bei der
Durchführung dieser Arbeit herzlich danken.

Lebenslauf

Am 23.1.1934 wurde ich als erster Sohn des Kaufmanns Paul Walter und seiner Ehefrau Franziska geb. Schröer, in Hamm-Westf. geboren und röm.-katholisch getauft.

Nach Absolvierung der Volksschule und des Gymnasiums mit dem Abschluß der Reifeprüfung am 2.3.1955 am Städt. neusprachlichen Gymnasium zu Hamm-Westf., begann ich das Medizinstudium in Freiburg Brsg. Nach drei Semestern ging ich nach Kiel, wo ich am 4.11.1957 die ärztliche Vorprüfung bestand. Danach studierte ich je zwei Semester an der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und an der "Faculté de médecine Paris".

Anschließend bewarb ich mich mit Erfolg an der Freien Universität Berlin, wo ich nach drei weiteren Semestern am 27.9.1961 das Medizinische Staatsexamen mit dem Urteil "gut" ablegte.

Seitdem war ich als Medizinalassistent tätig an der Orthopädischen Universitätsklinik im Oskar-Helene-Heim, Berlin-Dahlem, an der Chirurgischen Universitätsklinik im Westend-Krankenhaus, Berlin-Charlottenburg, Spandauer Damm und an der Ersten Medizinischen Universitätsklinik im Westend-Krankenhaus, und seit dem 1.10.1962 an der Universitätsfrauen-Klinik, Berlin-Charlottenburg, Pulsstraße.

Ich habe ausschließlich an der Freien Universität Berlin einen Promotionsversuch unternommen.

Lebenslauf

Am 15.1.1924 wurde ich als erster Sohn des Kaufmanns Paul Walter und seiner Ehefrau Karoline geb. Schuster, in Hamm-West geboren und zum katholischen Glauben.

Nach Absolvierung der Volksschule und des Gymnasiums mit dem Abschluß der Heilprüfung am 2.5.1943 zog ich in das neu gegründete Gymnasium in Hamm-West, wo ich das Medizinische Studium in Friedrich-Hagen absolvierte. Am 1.11.1947 wurde ich zum 1.11.1947 in die ärztliche Vorprüfung bestanden. Danach studierte ich in zwei Semestern an der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und an der "Fakultät für Medizinische Wissenschaften" in Bonn.

Anschließend bewarb ich mich auf Empfehlung an der Medizinischen Fakultät in Bonn, wo ich nach einer zweijährigen Ausbildung am 27.8.1949 das Medizinische Staatsexamen mit dem Ergebnis "sehr gut" ablegte.

Selbst war ich als Medizinalrat tätig an der Medizinischen Fakultät in Bonn, wo ich nach einer zweijährigen Ausbildung am 27.8.1949 das Medizinische Staatsexamen mit dem Ergebnis "sehr gut" ablegte.

Im Jahr 1950 wurde ich an der Medizinischen Fakultät in Bonn zum Medizinalrat ernannt.

